



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства
та природокористування

Кафедра будівельних, дорожніх, меліоративних
сільськогосподарських машин та обладнання

02-01-419

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання самостійної роботи

з дисципліни

“Логістика транспортних і виробничих процесів”

Частина I “Логістика транспортних процесів”

здобувачами вищої освіти другого (магістерського) рівня

за спеціальністю 275 „Транспортні технології

(на автомобільному транспорті)”

денної та заочної форм навчання

Рекомендовано
науково-методичною
комісією зі спеціальності
133 “Галузеве машинобудування”,
протокол № 7 від 6.03.2018 р.

Рівне – 2018



Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни “Логістика транспортних і виробничих процесів” Частина I “Логістика транспортних процесів” здобувачами вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 133 “Галузеве машинобудування” денної та заочної форм навчання /Сиротинський О.А., Сиротинська А.П., Дейнега І.О., Форсюк С.Л., Смалько М.А. – Рівне: НУВГП, 2018, – 22 с.

Упорядники: Сиротинський О.А., к.т.н., доц. каф. БДМСМіО,
Сиротинська А.П., к.т.н., доц. каф. ОіА,
Дейнега І.О., к.е.н., доц. каф. менеджменту РДГУ,
Форсюк С.Л., асистент каф. БДМСМіО,
Смалько М.А., к.т.н., зам. ген. директора ТОВ "Енвітек"

Відповідальний за випуск: С.В.Кравець, д.т.н., професор, завідувач кафедри БДМСМіО

Вивчення дисципліни “Логістика транспортних і виробничих процесів” здобувачами вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 133 “Галузеве машинобудування” денної та заочної форм навчання включає курс лекцій, практичні заняття та самостійну роботу.

Мета самостійної роботи - закріпити отримані теоретичні знання та практичні навички, які б дозволили ефективно використовувати теорію логістики, методи та інструментарій прийняття логістичних рішень, вміння реалізувати концепцію логістичного планування та управління на рівні суб`єкта господарювання.

ЗМІСТ

Вступ	3
1. Загальні методичні рекомендації до вивчення дисципліни	3
2. Тематичний зміст курсу	4
3. Самостійна робота	6
4. Індивідуальні завдання для виконання самостійної роботи	6
Задача № 1. "Розрахунок транспортних засобів перервної (циклічної) дії". .	6
Задача № 2. "Рациональна організація вантажоперевезень"	12
Задача № 3. "Оптимізація розміщення розподільчих центрів"	16
Задача № 4. "Визначення раціонального маршруту просування транспорту"	18
Задача № 5. "Узгодження конфлікту складових логістичних витрат „TRADE - OFF”	19
Рекомендована література	22

© О.А. Сиротинський,
А.П. Сиротинська,
І.О. Дейнега,
С.Л. Форсюк,
М.А. Смалько, 2018
© НУВГП, 2018



ВСТУП

В умовах переходу до ринкових відносин у Україні з'явився та активно розвивається новий науково-практичний напрямок – логістика.

Незважаючи на те, що її застосування зумовлене сучасними економічними реаліями, логістика ще не настільки активно затребувана вітчизняним бізнесом, як у закордонних країнах, де історія її розвитку нараховує біля півстоліття.

1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Самостійна робота студентів над дисципліною “Логістика транспортних і виробничих процесів” розпочинається з вивчення методичних вказівок. При цьому з викладачем уточнюється перелік рекомендованої літератури. Матеріал рекомендується вивчати в тій послідовності, що передбачена методичними вказівками.

Орієнтовні затрати часу, необхідні для вивчення тем дисципліни та для виконання самостійної роботи, приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Норми навчального часу на вивчення курсу дисципліни, год.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
	го	л	п	с.р.	го	л	п	с.р.
Тема 1. Інтеграційна місія логістики в організації	12	2	2	8	12	-	-	12
Тема 2. Логістика та інфраструктура організації	12	2	2	8	12	1	1	10
Тема 3. Загальна характеристика матеріально-технічного забезпечення підприємства	12	2	2	8	12	-	1	11
Тема 4. Логістичне управління у збуті	12	2	2	8	12	1	1	10
Тема 5. Характеристика окремих елементів логістики	12	2	2	8	12	1	-	11
Тема 6. Транспортна логістика	12	2	2	8	12	-	1	11
Тема 7. Транспортна логістика та організація транспортних процесів на підприємствах	12	2	2	8	12	1	-	11
Тема 8. Організація виробничого процесу	12	2	2	8	12	-	1	11
Тема 9. Типи виробництва, їхні техніко-економічні особливості. Виробничий цикл	12	2	2	8	12	1	1	10
Тема 10. Вплив логістики на транспорт	12	2	2	8	12	1	-	11
Усього годин	120	20	20	80	120	6	6	108



2. ТЕМАТИЧНИЙ ЗМІСТ КУРСУ

Тема 1. Інтеграційна місія логістики в організації. Логістика і виробництво. Логістика і маркетинг: ціна, товар, просування, збут. Сучасні тенденції взаємозв'язку логістики і маркетингу.

Література: 1, 3, 7, 8, 9.

Питання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте суть інтеграційної місії логістики в організації з позицій: „Логістика та виробництво”, „Логістика та маркетинг”, „Ціна”, „Товар”, „Просування”, „Збут”.

2. Дайте коротку характеристику сучасним тенденціям взаємозв'язку логістики та маркетингу.

Тема 2. Логістика та інфраструктура організації. Зв'язок логістики з постачанням. Зв'язок логістики з розвитком технологій. Зв'язок логістики з кадровим менеджментом. Зв'язок логістики з виробничим менеджментом.

Література: 2, 3, 7, 8.

Питання для самоперевірки:

1. В чому полягає суть зв'язку логістики з постачанням.

2. Наведіть основи зв'язків логістики з розвитком технологій.

3. Охарактеризуйте зв'язки логістики з кадровим та виробничим менеджментом.

Тема 3. Загальна характеристика матеріально-технічного забезпечення підприємства. Визначення, цілі й значення матеріально-технічного забезпечення. Організаційна структура відділів постачання на промислових підприємствах. Основні концепції управління закупівлею матеріалів. Причини закупівлі.

Література: 2, 3, 7, 8.

Питання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте фактори, від яких залежить формування виробничих витрат промислових підприємств.

2. Наведіть характеристику організаційної структури відділів постачання на промислових підприємствах.

3. Основні концепції управління закупівлею матеріалів.

4. Причини закупівлі.

Тема 4. Логістичне управління у збуті. Інтеграція логістичних рішень в збуті. Основи логістичного транспортування і складування в збуті.

Література: 2, 3, 6, 9.

Питання для самоперевірки:

1. Наведіть основні фактори інтеграції логістичних рішень в збуті.

2. В чому полягають основи логістичного транспортування і складування в збуті.

Тема 5. Основи управління запасами. Основи управління запасами фізичного розподілу.

Література: 2, 3, 7, 8.

Питання для самоперевірки:

1. Наведіть основні принципи управління запасами фізичного розподілу на підприємстві.



Тема 6. Транспортна логістика. Особливості транспортної логістики. Логістичний підхід у технологічному процесі транспортної галузі.

Література: 2, 3, 7, 8.

Питання для самоперевірки:

1. Наведіть особливості транспортної логістики.
2. В чому полягає логістичний підхід у технологічному процесі транспортної галузі.

Тема 7. Транспортна логістика та організація транспортних процесів на підприємствах. Транспортна логістика та організація транспортних процесів на підприємствах. Логістичний процес на складі. Організація роботи внутрішньовиробничого транспорту. Визначення необхідної кількості внутрішньовиробничих транспортних засобів.

Література: 1, 2, 3, 5.

Питання для самоперевірки:

1. Наведіть особливості організації транспортних процесів на підприємствах.
2. Охарактеризуйте особливості логістичного процесу на складі.
3. В чому полягає організація роботи внутрішньовиробничого транспорту.
4. Охарактеризуйте особливості та наведіть методiku визначення кількості внутрішньовиробничих транспортних засобів.

Тема 8. Організація виробничого процесу. Виробничий процес і його структура. Наукові принципи організації виробничого процесу. Загальна характеристика методів організації виробництва. Типи виробництва, їхні техніко-економічні особливості.

Література: 2, 3, 7, 9.

Питання для самоперевірки:

1. Виробничий процес і його структура.
2. Наукові принципи організації виробничого процесу.
3. Дайте загальну характеристику методів організації виробництва.
4. Охарактеризуйте типи виробництва та їхні техніко-економічні особливості.
5. Охарактеризуйте виробничий цикл (характеристика та структура).

Тема 9. Типи виробництва, їхні техніко-економічні особливості. Виробничий цикл. Типи виробництва, їхні техніко-економічні особливості. Виробничий цикл, його характеристика та структура.

Література: 1, 2, 3, 5.

Питання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте типи виробництва та їх техніко-економічні особливості.
2. Види руху деталей.
3. Потокове виробництво.

Тема 10. Вплив логістики на транспорт. Вплив логістики на транспорт. Політика транспортних підприємств і зміни в характері їхньої діяльності. Нові логістичні системи збору і розподілу вантажів.

Література: 1, 2, 3, 5.

Питання для самоперевірки:

1. Вплив логістики на транспорт.
2. Політика транспортних підприємств і зміни в характері їхньої діяльності.
3. Нові логістичні системи збору і розподілу вантажів.



3. САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота студентів передбачена як засіб оволодіння навчальним матеріалом у вільний від аудиторних занять час. Така робота виконується на основі вивчення студентом нормативно-законодавчої, навчальної та періодичної фахової літератури. Під час самостійної роботи студенти здійснюють підготовку до практичних занять, контрольних заходів, модулів.

Назви змістових модулів і тем		Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Інтеграційна місія логістики в організації	8	12
2	Тема 2. Логістика та інфраструктура організації	8	10
3	Тема 3. Загальна характеристика матеріально-технічного забезпечення підприємства	8	11
4	Тема 4. Логістичне управління у збуті	8	10
5	Тема 5. Характеристика окремих елементів логістики	8	11
6	Тема 6. Транспортна логістика	8	11
7	Тема 7. Транспортна логістика та організація транспортних процесів на підприємствах	8	11
8	Тема 8. Організація виробничого процесу	8	11
9	Тема 9. Типи виробництва, їхні техніко-економічні особливості. Виробничий цикл	8	10
10	Тема 10. Вплив логістики на транспорт	8	11
Усього годин		80	108

4. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Задача №1. "Розрахунок транспортних засобів перервної (циклічної) дії"

Загальні вказівки

Рациональна організація вантажоперевезень базується на вивченні й визначенні вантажообігу і вантажопотоків по підприємству, його окремих цехах, для складів та інших підрозділів.

Вантажообіг (загальний) – це загальна (сумарна) кількість вантажів, яку необхідно перемістити за визначений проміжок часу (добу, тиждень, декаду, місяць, квартал, рік тощо).

Вантажообіг складається з декількох окремих вантажопотоків, тому дорівнює сумі всіх вантажопотоків, які його складають.

Вантажопотік – це кількість вантажів, яку необхідно перемістити між двома пунктами за визначений проміжок часу (добу, тиждень, декаду, місяць, квартал, рік).



Дані про вантажообіг та вантажопотоки підприємства й окремих підрозділів доцільно висвітлювати наглядно у вигляді **"шахової відомості (таблиці)"**.

За даними шахової відомості, планувань цехів і генерального плану підприємства складається **схема (діаграма) вантажопотоків** – умовне зображення в масштабі вантажопотоків на плануваннях цехів або на генеральному плані підприємства.

На основі даних про структуру вантажообігу та вантажопотоків визначають тип і структуру парку транспортних машин, розраховують необхідну кількість транспортних засобів.

Необхідна кількість транспортних засобів перервної (циклічної) дії на плановий період визначається за формулою:

$$N = \frac{Q_{\text{доб.}}}{q_{\text{доб.}}} , \quad (1.1)$$

де $Q_{\text{доб.}}$ - добовий вантажообіг при перевезенні даного вантажу, т/д.; $q_{\text{доб.}}$ - добова продуктивність транспортного засобу, т/д.

Добовий вантажообіг при перевезенні даного вантажу визначається за формулою:

$$Q_{\text{доб.}} = \frac{Q_p}{D} \cdot K_n , \quad (1.2)$$

де Q_p - річний (квартальний) вантажообіг по кожному найменуванню вантажів, т /рік; D - число робочих днів у році (кварталі); K_n - коефіцієнт нерівномірності перевезень розрахований по підприємству в цілому.

Коефіцієнт нерівномірності перевезень по заводу в цілому визначається за формулою:

$$K_n = \frac{Q_{\text{доб.макс.}}}{Q_{\text{доб.серед.}}} , \quad (1.3)$$

де $Q_{\text{доб.макс.}}$ - максимальний добовий вантажообіг по підприємству в цілому, т /д.;

$Q_{\text{доб.серед.}}$ - середньодобовий вантажообіг по підприємству в цілому, т /д.

Середньодобовий вантажообіг по підприємству визначається за формулою:

$$Q_{\text{доб.серед.}} = \frac{Q_{\text{кв}}}{D} , \quad (1.4)$$

де $Q_{\text{кв}}$ - кварталний вантажообіг т / кв.; D – кількість робочих днів у кварталі;

Добова продуктивність транспортного засобу визначається за формулою:

$$q_{\text{доб.}} = q_{\text{ц}} \cdot m_{\text{ц}} , \quad (1.5)$$

де $q_{\text{ц}}$ - рейсова (циклова) продуктивність транспортного засобу, т/цикл;

$m_{\text{ц}}$ - число транспортних циклів у добі, цикл/д.

Рейсова (циклова) продуктивність транспортного засобу визначається за формулою:



$$q_{\text{ц}} = q_{\text{н}} \cdot K_{\text{зр.}}, \quad (1.6)$$

де $q_{\text{н}}$ - номінальна вантажопідйомність транспортного засобу, т; $K_{\text{зр.}}$ - коефіцієнт використання вантажопідйомності транспортного засобу.

Число транспортних циклів у добі визначається за формулою:

$$m_{\text{ц}} = \frac{F_{\text{д.х.}}}{T_{\text{ц.х.}}}, \quad (1.7)$$

де $F_{\text{д.х.}}$ - добовий фонд часу роботи транспортного засобу, хв.; $T_{\text{ц.х.}}$ - транспортний цикл, хв.

Час транспортного циклу визначається за формулою:

$$T_{\text{ц.х.}} = T_{\text{пр.}} + T_{\text{н}} + T_{\text{р}}, \quad (1.8)$$

де $T_{\text{пр.}}$ - час пробігу з вантажем і без вантажу, хв.; $T_{\text{н}}$ - час навантажування, хв.; $T_{\text{р}}$ - час розвантаження, хв.

Постановка задачі

Скласти шахову відомість квартального вантажообігу заводу, побудувати схему вантажопотоків, визначити необхідну кількість транспортних засобів.

В якості транспортних засобів доцільно вибрати електрокари з підйомною платформою вантажопідйомністю в 1,5 т.; максимальна швидкість руху електрокара з вантажем - 4-5 км/год.; без вантажу - 9-10 км/год. Час навантажування і вивантаження (за даними заводу) - 13-15 хв.

Коефіцієнти використання вантажопідйомності електрокара: 0,5 - чорні метали, поковки, середні деталі; 0,7 - шихта; 0,6 - лиття; 0,4 - допоміжні матеріали.

Електрокари працюють 13 год. на добу.

Вихідні дані наведені в табл. 1.1 та 1.2.

Дані приведені в табл. 1.1 є однаковими для всіх варіантів.

Дані з табл. 1.2 потрібно вибирати згідно з останньою цифрою залікової книжки (варіанту, заданого викладачем).

Таблиця 1.1

Вихідні дані

Маршрут		Відстань в один кінець, м.
Звідки	Куди	
Склад шихти	Ливарний цех	130
Ливарний цех	Механічний цех	400
Склад металу	Ковальський цех	120
Ковальський цех	Механічний цех	240
Склад металу	Механічний цех	200
Склад напівфабрикатів	Механічний цех	280
Механічний цех	Склад готових виробів	150



Таблиця 1.2

Вихідні дані до розв'язку задачі № 1

Найменування вантажу	Квартальний вантажообіг, т.										
Варіант	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Шихтовий матеріал	850	1100	1000	800	950	1500	1400	700	900	1250	1200
Лиття	900	1100	1200	900	850	700	1110	600	750	800	1000
Метал для кування	150	200	200	250	230	210	240	300	200	200	250
Поковки	100	200	250	230	180	200	250	100	150	300	200
Чорний метал	180	250	230	210	200	250	230	150	100	200	230
Напівфабрикати	100	80	80	90	70	120	190	90	100	150	100
Готові вироби	950	1000	1200	900	1000	1300	1200	900	1000	1100	1100

Приклад розв'язку (варіант 10)

1. Побудуємо шахову відомість вантажообігу (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Шахова відомість вантажообігу

Отримувачі Відправники	Ливарний цех	Ковальський цех	Механічний цех	Складальний цех	Склад металу	Склад шихти	Склад напівфабрикатів	Склад готової продукції	Всього
Ливарний цех	х	-	1000	-	-	-	-	-	1000
Ковальський цех	-	х	200	-	-	-	-	-	200
Механічний цех	-	-	х	-	-	-	-	-	0
Складальний цех	-	-	-	х	-	-	-	1100	1100
Склад металу	230	250	-	-	х	-	-	-	480
Склад шихти	1200	-	-	-	-	х	-	-	1200
Склад напівфабрикатів	-	-	100	-	-	-	х	-	100
Склад готової продукції	-	-	-	-	-	-	-	х	
Всього	1430	250	1300	0	0	0	0	1100	4080

Шахова відомість складається в наступному порядку:

– будується таблиця в рядках якої зазначені відправники вантажу, в стовпцях – його отримувачі, причому підрозділи підприємства заносяться в стовпці в тому ж порядку в якому вони розміщені у рядках;

– на перехресті однакових підрозділів ставимо знак "х" – сам собі цех нічого не відправляє і не отримує;

– тепер занесемо у таблицю вихідні дані: 1) зі складу шихти в ливарний цех відправлено 1200 тон шихти (склад шихти виступає відправником, а склад шихти –



отримувачем), 2) склад металу відправляє в ливарний цех 230 тон чорного металу, а в ковальський цех 250 тон металу для поковок; 3) ливарний цех передає в механічний 1000 тон металу для подальшої обробки; 4) ковальський цех передає в механічний 200 тон металу; 5) зі складу напівфабрикатів у механічний цех направлено 100 тон напівфабрикатів; 6) зі складального цеху на склад готової продукції передано 1100 тон готових виробів;

- знайдемо підсумок за кожним рядком і стовпцем;
- підсумок сум за стовпцями повинен дорівнювати підсумкові за рядками.

2. На основі шахової відомості побудуємо схему вантажопотоків (Рис. 1.1).

Кількість електрокар за кожним маршрутом визначається за формулами 1.1 – 1.8.

Маршрут 1 "Склад шихти - ливарний цех"

1) $Q_{\text{доб. серед.}} = 4080/70 = 58,3$ т /добу (у кварталі 70 робочих днів).

2) $Q_{\text{доб. макс.}} = 120$ т / добу

3) $K_n = 120/58,3 = 2,06$;

4) $Q_{\text{доб.}} = (1200/70) * 2,06 = 35,3$ т / добу

5) $q_u = 1,5 * 0,7 = 1,05$ т.

6) $T_{\text{ц. х.}} = \left(\frac{130 * 60}{4 * 1000} + \frac{130 * 60}{9 * 1000} \right) + 15 + 15 = 33$ хв.

7) $F_{\text{д.х.}} = 13 * 60 = 780$ хв.

8) $m_u = 780/33 = 23,6$

9) $q_{\text{доб.}} = 1,05 * 23,6 = 24,8$ т / добу.

10) $N = 35,3/24,8 = 1,42$ електрокарів.

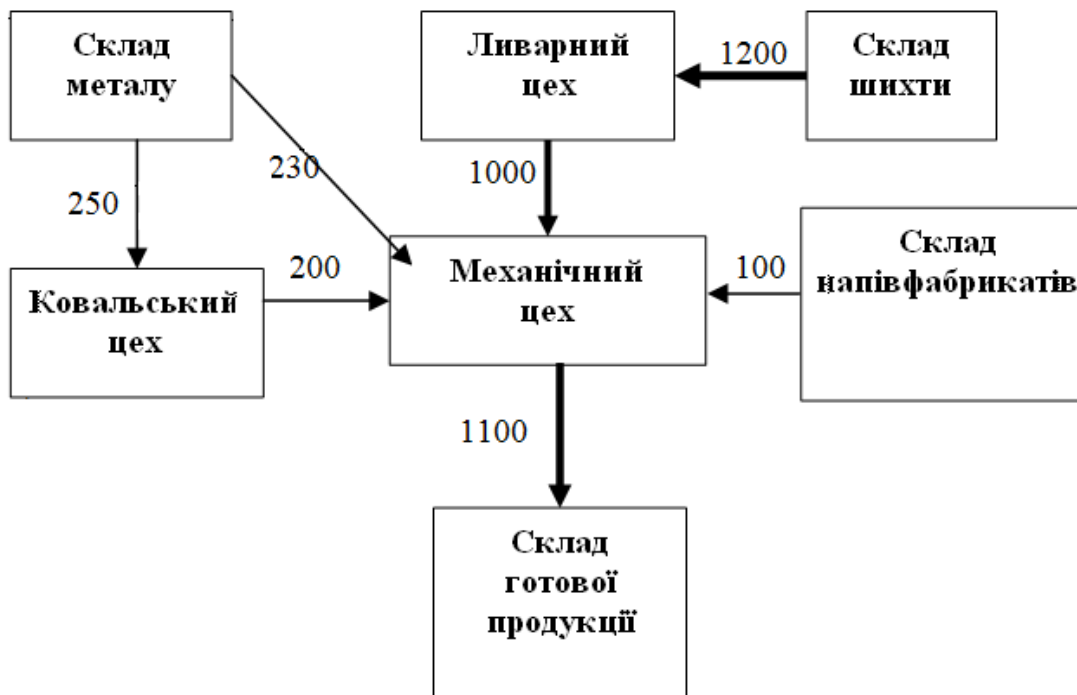


Рис. 1.1 – Схема вантажопотоків



Результати розрахунків заносимо до табл. 1.4.

Підрахувавши необхідну кількість електрокарів по всіх маршрутах (стовпець 7 табл. 1.4) отримаємо – 6,26 електрокар. Приймаємо - 7 електрокар.

Таблиця 1.4

Результати розрахунків кількості електрокар

Номер маршруту	Розрахунковий добовий вантажообіг ($Q_{\text{доб.}}$), т	Циклова продуктивність ($T_{\text{ц.г.}}$), т.	Тривалість одного транспортного циклу ($T_{\text{ц.х.}}$), хв.	Кількість циклів 1-го електрокара за добу, ($m_{\text{ц}}$)	Добова продуктивність однієї електрокари, ($q_{\text{доб.}}$)	Необхідна кількість електрокар (N)	Загальна необхідна кількість циклів за добу, ($m_{\text{ц.г.}}$)	Витрати часу на всі транспортні цикли ($T_{\text{ц.г. заг.}}$)
1	35,3	1,05	33	24	25	1,42	34	1122
2	29,4	0,9	39	20	18,2	1,62	33	1287
3	7,4	0,75	33	24	17,9	0,41	10	330
4	5,9	0,75	35	22	16,6	0,35	8	280
5	6,8	0,75	34	23	17	0,40	9	306
6	2,9	0,6	36	22	13	0,23	5	180
7	32,4	0,75	33	23	17,6	1,84	43	1419
						6,26		



Задача № 2 "Рациональна організація вантажоперевезень"

Загальні вказівки

Організація роботи внутрішньо - заводського транспорту включає:

- вибір системи організації перевезень;
- здійснення підготовчих робіт;
- управління роботою транспортних та вантажопідйомних засобів.

Вирізняють такі системи організації перевезень:

- за стандартним розкладом (за умови стабільних та великих вантажопотоків);
- за замовленнями (епізодична потреба у транспорті).

Підготовчі роботи у системі організації перевезень за стандартним розкладом включають:

- вибір найбільш раціонального виду маршрутних перевезень (маятниковий, кільцевий, вільний тощо);
- розробка графіків руху транспортних засобів;
- визначення порядку проведення розвантаження та навантаження;
- технічне оснащення місць розвантаження та навантаження.

Маршрути руху розробляються виходячи з умов руху транспортних засобів за твердим графіком. Транспортні засоби закріплюються за визначеним маршрутом, чим забезпечується їх максимальне та рівномірне завантаження. На основі розроблених маршрутів будуються графіки руху транспортних засобів. В них вказується час прибуття на пункти слідування, час на завантаження та розвантаження. Графіки будуються в добовому розрізі.

Постановка задачі

На основі даних табл. 2.1– 2.4 розробити маршрути та графіки руху електрокар. В розрахунковій роботі потрібно розробити графік руху однієї електрокари яка використовується на декількох маршрутах.

Приклад розв'язку

Маршрути руху електрокар розробляються виходячи з їх оптимального завантаження. При цьому завантаження кожного електрокару не повинне перевищувати 780 хв. (згідно з вихідними даними електрокари працюють 13 год. на добу).

При необхідності для більш повного завантаження електрокар можна використовувати їх для обслуговування різних маршрутів.

Розроблені маршрути руху електрокар наведені в табл. 2.1.



Таблиця 2.1

Маршрути руху електрокар

Номер варіанту	Номер маршруту	Маршрут		Відс-тань, м	Наймену-вання вантажу	Тривалість транспортного циклу, хв.	Кіль-кість циклів	Загальні витрати часу (хв.)
		Звідки	Куди					
Електрокара № 1								
1	1	Склад шихти	Ливарний цех	130	Шихтовий матеріал	33	23	759
Всього								759
Електрокара № 2								
2	1	Склад шихти	Ливарний цех	130	Шихтовий матеріал	33	11	363
	3	Склад металу	Ковальський цех	230	Метал для поковок	33	10	330
Всього								693
Електрокара № 3								
3	2	Ливарний цех	Механічний цех	400	Лиття	39	20	780
Всього								780
Електрокара № 4								
4	2	Ливарний цех	Механічний цех	400	Лиття	39	13	507
	6	Склад напівфабрикатів	Механічний цех	240	Напівфабрикати	36	5	180
	5	Склад металу	Механічний цех	200	Чорний метал	34	2	68
Всього								755
Електрокара № 5								
5	7	Механічний цех	Склад готової продукції	150	Готова продукція	33	13	429
Всього								429
Електрокара № 6								
6	7	Механічний цех	Склад готової продукції	150	Готова продукція	33	23	759
Всього								759



Номер варіанту	Номер маршруту	Маршрут		Відс-тань, м	Найменування вантажу	Тривалість транспортного циклу, хв.	Кількість циклів	Загальні витрати часу (хв.)
		Звідки	Куди					
Електрокара № 7								
7	4	Ковальський цех	Механічний цех	240	Поковки	33	8	270
	5	Склад металу	Механічний цех	200	Чорний метал	32	7	228
	7	Механічний цех	Склад готової продукції	150	Готова продукція	32	7	221
Всього								719
Електрокара № 8								
8	8	Механічний цех	Склад готової продукції	150	Готова продукція	35	15	458
Всього								458
Електрокара № 9								
9	2	Ливарний цех	Механічний цех	400	Лиття	39	22	790
Всього								790
Електрокара № 10								
10	1	Склад шихти	Ливарний цех	130	Шихтовий матеріал	38	27	795
Всього								795
Електрокара № 11								
Приклад розв'язання	4	Ковальський цех	Механічний цех	240	Поковки	35	8	280
	5	Склад металу	Механічний цех	200	Чорний метал	34	7	238
	7	Механічний цех	Склад готової продукції	150	Готова продукція	33	7	231
Всього								749



Графік руху електрокари № 11 наведено в табл. 2.2. Для наочності окремий збільшений фрагмент графіка наведений на рис. 2.1.

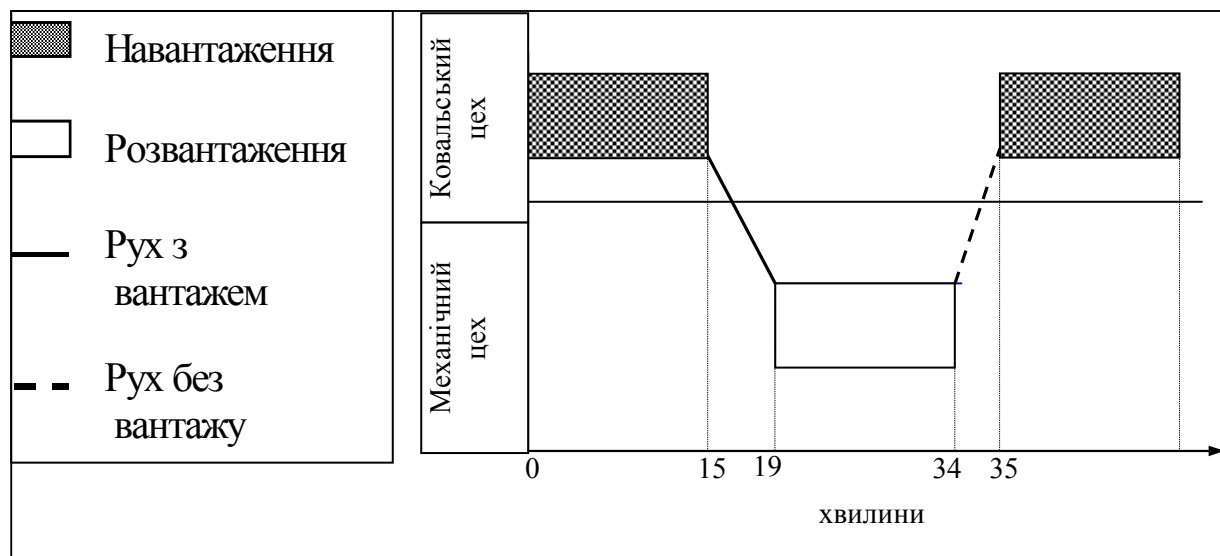
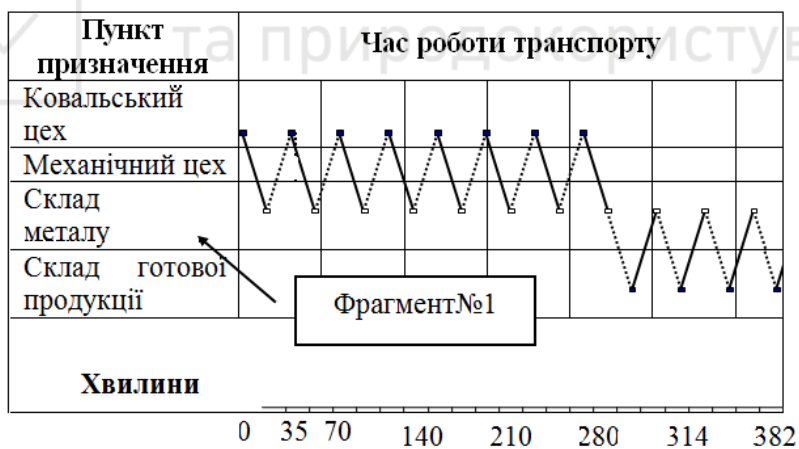


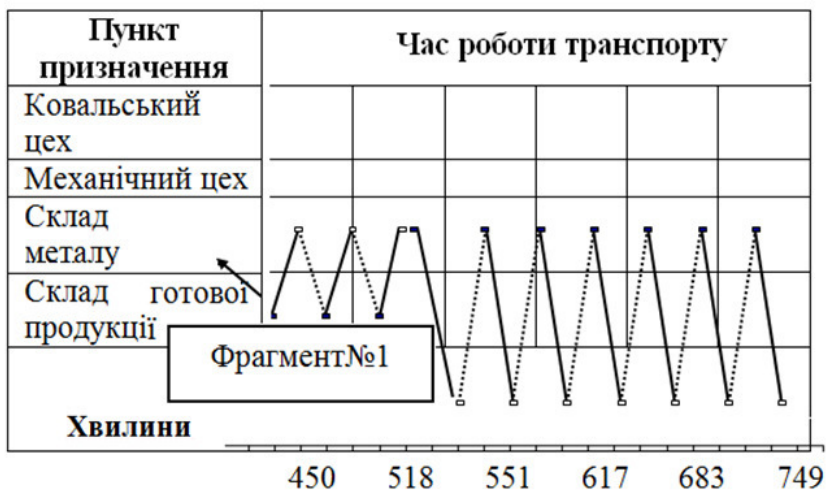
Рис. 2.1. Фрагмент 1 до табл. 2.1 (збільшене зображення)

Таблиця 2.2

Графік руху електрокари 11



Продовження таблиці 2.2





Задача № 3. "Оптимізація розміщення розподільчих центрів"

Загальні вказівки

Задача територіального розміщення і формування складської мережі – оптимізаційна задача тому, що, з одного боку, будівництво нових та купівля функціонуючих складів та їх експлуатація пов'язана зі значними капіталовкладеннями, а з іншої – потрібно забезпечити поряд з підвищенням рівня обслуговування споживачів зниження видатків обороту за рахунок наближення до своїх клієнтів.

Задачі такого типу розв'язуються за допомогою методу визначення центру ваги матеріальних потоків (в основі цього підходу лежить припущення, що транспортні витрати залежать від відстані та впливу транспортного тарифу). Цей метод дозволяє визначити оптимальне місце розташування одного розподільчого центру. Для цього використовується метод накладення мережі координат на карту потенційних місць розташування складів. Система мережі дає можливість оцінити вартість доставки товарів від кожного постачальника до ймовірного складу і від складу до кінцевого споживача. Обирають варіант, який визначається як центр маси.

Координати центру ваги вантажних потоків, тобто точки у якій може бути розташовано розподільчий склад ($X_{\text{склад}}, Y_{\text{склад}}$), визначається за формулами:

$$X'_{\text{склад}} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i B_i \cdot X_i}{\sum_{i=1}^n B_i \cdot T_i}; \quad (3.1)$$

$$Y'_{\text{склад}} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i \cdot B_i \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^n B_i \cdot T_i}, \quad (3.2)$$

де B_i - товарооборот i -го споживача; X_i, Y_i - координати i -го споживача; T_i - транспортний тариф для i -го споживача, чи клієнта; n – кількість споживачів.

Постановка завдання

Власник торгової бази хоче розташувати гуртовий склад у одному із районів міста, щоб якісно обслуговувати продовольчі магазини. Координати магазинів, транспортні тарифи а також місячний товарооборот магазинів наведено у таблиці 3.3.

Потрібно знайти координати точки розміщення гуртового складу.

Приклад розв'язку

Вихідна інформація для приклада наведена в табл. 3.1.

За допомогою формул 3.1 – 3.2 проводимо розрахунки координат точки розміщення гуртового складу. Результати проміжних розрахунків наведені в табл. 3.2.



Таблиця 3.1

Вихідна інформація для прикладу розрахунку

Номер магазину	Координати, X	Координати, Y	Товарооборот, т/міс.	Транспортний тариф для <i>i</i> -го магазину, грн / т км
1	40	60	9	0,90
2	20	100	15	0,75
3	80	70	10	0,85
4	10	82	12	0,80
5	30	15	5	1,00
6	18	28	16	0,75

Таблиця 3.2

Результати проміжних розрахунків

Номер магазину	$B_i \cdot T$	$T_i B_i \cdot X_i$	$T_i \cdot B_i \cdot Y_i$
1	8,1	324	486
2	11,25	225	1125
3	8,5	680	595
4	9,6	96	787,2
5	5	150	75
6	12	216	336
Всього	54,45	1691	3404,2

Координати точки розміщення гуртового складу в заданій системі координат є наступними:

$$X_{\text{склад}} = \frac{1691}{54,45} = 31,06;$$

$$Y_{\text{склад}} = \frac{3404,2}{54,45} = 62,52.$$

Таблиця 3.3

Вихідні дані до задачі № 3

Номер магазину	Координати, X	Координати, Y	Товарооборот, т/міс.	Транспортний тариф для <i>i</i> -го магазину, грн / т км
1	40+n	60+n	9	0,90
2	20+n	100+n	15	0,75
3	80+n	70+n	10	0,85
4	10+n	82+n	12	0,80
5	30+n	15+n	5	1,00
6	18+n	28+n	16	0,75

n - номер варіанту (остання цифра залікової книжки).



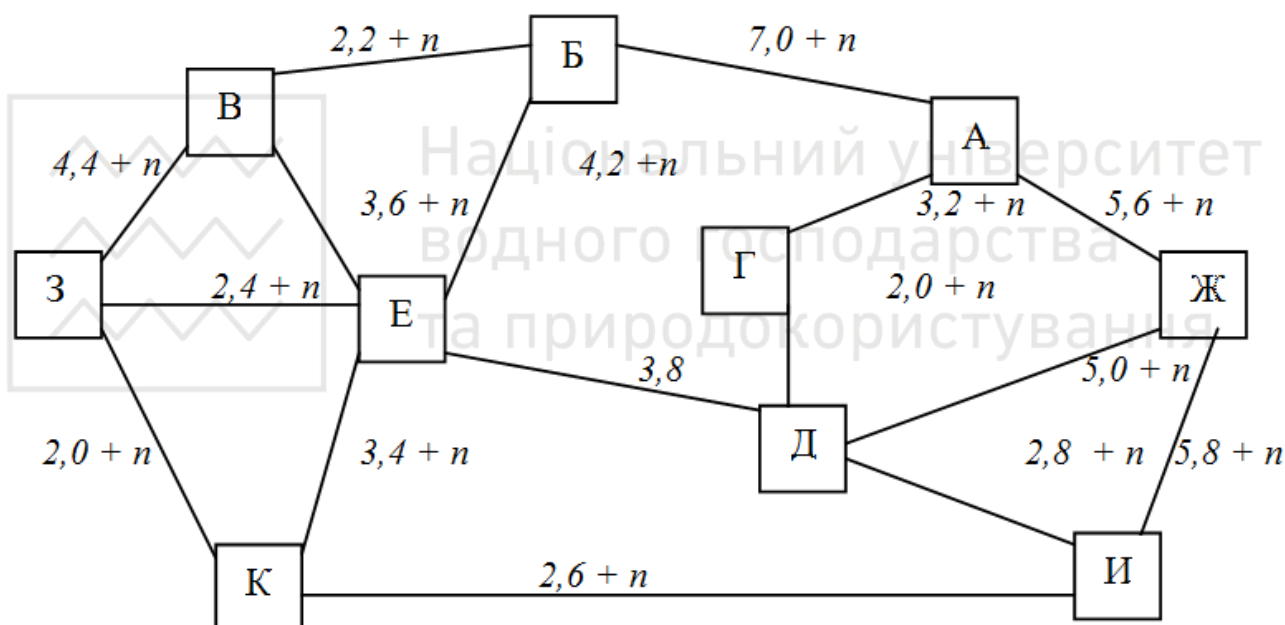
Задача № 4. "Визначення раціонального маршруту просування транспорту"

Вантаж вагою 4000 кг знаходиться в пункті *A*. Використовується автомобіль вантажопід'ємністю 2,5 т; вантаж – II класу ($\gamma = 0,8$). Необхідно організувати перевезення між зазначеними пунктами (Б-К) з мінімальним пробігом рухомого складу. Споживачі та потреба продукції відображені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1.

Споживачі та потреба продукції

Споживачі продукції	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	І	К
Обсяг продукції, кг	375	500	500	300	425	525	575	675	125



n - номер варіанту (остання цифра залікової книжки).

Рис. 4.1. Схема розміщення пунктів та відстані між ними

Методичні рекомендації для розв'язку задачі

Розв'язок складається з декількох етапів:

1. Побудова найкоротшого "критичного" шляху, який пов'язуватиме всі пункти без замкнених контурів.

2. Визначення раціонального порядку об'їзду пунктів кожного маршруту. Для цього будується таблиця-матриця, у якій по діагоналі розміщують пункти, що включаються в маршрут, та початковий пункт *A*, а у відповідних клітинах – найкоротшу відстань між ними.



А					
	Б				
		В			
			Е		
				З	
					К
Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ

3. Побудова початкового маршруту для трьох пунктів матриці, що мають найбільше сумарне значення. Для включення наступних пунктів вибирають з решти пункт, що має найбільшу суму, і вирішують між якими пунктами його включити за формулою приросту маршруту:

$$kp = C_{ki} + C_{ip} - C_{kp},$$

де C – відстань, км; i – індекс пункту, який включається; p – індекс другого пункту з пари.

Задача № 5. Узгодження конфлікту складових логістичних витрат „TRADE - OFF”

Зниження рівня запасів конфліктує з ціллю “зниження транспортних витрат доставки”, в результаті зниження витрат запасів виникає зростання транспортних витрат.

Приклад: роздрібний магазин систем опалення “Тепло” в середньому за місяць продає $N = 500 + n^2$ лічильників тепла середньою вартістю $\Pi = 400 - n$ грн. У випадку одноразової поставки партією $\Pi = 500$ шт. середньомісячний рівень запасів при рівномірному попиті складе $3_{сер} = 500/2 = 250$ шт. вартістю 100 тис. грн. (250×400). Приймавши рівень витрат запасів у $a_z = 20\%$ відсотків від вартості, отримаємо величину витрат запасів $B_z = 20$ тис. грн. При цьому транспортно-експлуатаційні витрати за маршрутом **Львів - Київ - Львів** складуть, наприклад, $\Pi_{тр} = 3$ тис. грн. (1000 км×3 грн/км). Якщо ж ми поставимо за мету знизити рівень запасів в чотири рази, що це позитивно відобразиться на величині витрат запасів шляхом редукції до рівня 5 тис. грн. (партія поставки 500/4 = 125 шт.; вартість партії поставки 50 тис. грн.; вартість середньомісячного запасу 25 тис. грн.; витрати запасів 25×0,2 = 5 тис. грн.). Приймавши, що рівень транспортного тарифу не еластичний по відношенню до величини партії поставки, оцінимо транспортні витрати як чотирьохкратні, тобто **3 тис. грн. × 4 партії = 12 тис. грн.**

n – номер варіанту (остання цифра залікової книжки).

Формалізуємо викладені розрахунки:

$$\text{- витрати запасів: } B_z = \frac{N \cdot \Pi \cdot a}{n \cdot 2 \cdot 100} = 3_{сер} \cdot \frac{\Pi \cdot a}{100}, \quad (5.1)$$

де n – кількість поставок;



- транспортні витрати:
$$B_{mp} = n \cdot C_{mp} = \frac{N}{3_{сер} \cdot 2} \cdot C_{mp} \quad (5.2)$$

З формул видно, що зниження рівня запасів $3_{сер}$, по-перше, викликає зниження витрат запасів, по-друге, викликає зростання транспортних витрат. Графічно це можна подати наступним чином (див. рис. 5.1).

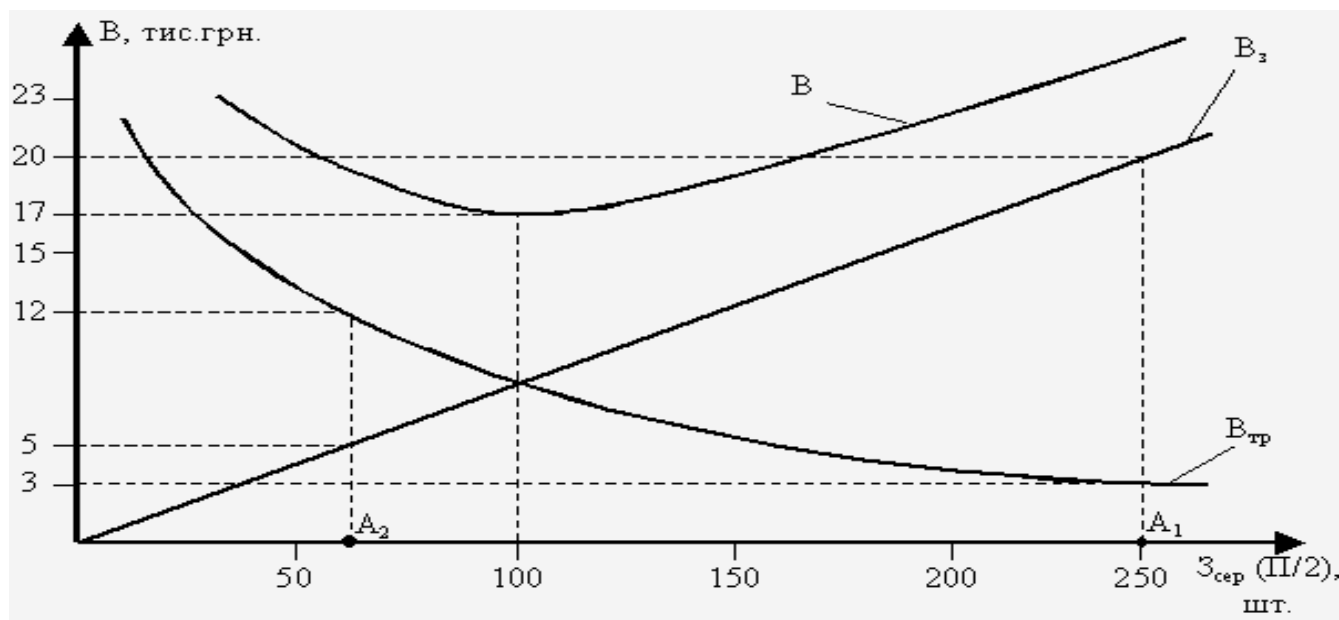
З розрахунків та графіка видно, що при проектованому зниженні рівня запасів сума двох складових логістичних витрат знизиться від 23 тис. грн. до 17 тис. грн. Для знаходження максимально можливого зниження сукупних двох складових витрат проведемо нескладні перетворення:

$$B = B_3 + B_{mp} = \frac{3_{сер} \times C \times a}{100} + \frac{N \times C_{mp}}{3_{сер} \times 2} \rightarrow \min \quad (5.3)$$

$$\frac{dB}{d3_{сер}} = \frac{C \cdot a}{100} - \frac{N \cdot C_{mp}}{3_{сер}^2 \cdot 2} = 0 \quad (5.4)$$

$$B = B_3 + B_{mp} = \frac{N \cdot C \cdot a}{n \cdot 2 \cdot 100} + n \cdot C_{mp} \quad (5.5)$$

$$B_{min} = \frac{100 \cdot 400 \cdot 20}{100} + \frac{500 \cdot 3000}{100 \cdot 2} = 8000 + 7500 = 15500 \text{ грн.}$$



A_1 – початковий стан запасів; A_2 – проектований стан запасів;

Рис. 5.1. Графічна інтерпретація конфлікту витрат запасів і витрат транспортування



Формальні координати екстремуму нанесені на графіку: оптимальний середній рівень запасів 100 шт., при якому сума логістичних витрат мінімальна 15,5 тис. грн. З неформальної точки зору таке рішення не є остаточне, оскільки кількість поставок (партій) складе:

$$n = \frac{N}{3_{сер} \cdot 2} = \frac{500}{100 \cdot 2} = 2,5 \quad (5.6)$$

Отримали кількість поставок не ціле число, тому розглянемо два сусідні варіанти: 2 або 3 партії:

$$B = B_z + B_{mp} = \frac{N \cdot C \cdot a}{n \cdot 2 \cdot 100} + n \cdot C_{mp} \quad (5.7)$$

$$B_{(2)} = \frac{500 \cdot 400 \cdot 20}{2 \cdot 2 \cdot 100} + 2 \cdot 3000 = 16000 \text{ грн}$$

$$B_{(3)} = \frac{500 \cdot 400 \cdot 20}{3 \cdot 2 \cdot 100} + 3 \cdot 3000 = 15700 \text{ грн.}$$

Отже, можна прийняти варіант три партії поставок протягом місяця величиною 170 лічильників тепла, тоді середній рівень запасів складе 85 лічильників тепла.

Ймовірно, що й це рішення може бути не остаточним, якщо розширити часовий горизонт оптимізації (квартал, півріччя, рік) чи скористатися транспортними послугами, ціна на які еластична по відношенню до величини партії, чи врахувати можливі знижки у ціні закупівлі при великих партіях поставок, чи врахувати можливий дефіцит складських потужностей тощо.



1. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Антошкіна Л. І., Амелькін В. І. Логістика: навч.-метод. посіб. для самостійного вивчення дисципліни. - Донецьк: Юго-Восток, 2009. - 301с.
2. Банько В.Г. Логістика: Навч. посіб.-2-ге вид., перероб.- Київ: КНТ, 2007. - 332с.
3. Гаджинский А.М. Практикум по логистике.- М.: Финансы и статистика, 1999.- 126 с.
4. Кальченко А.Г. Логістика: Підручник. - 2-ге вид., без змін. - Київ: КНЕУ, 2006. - 284с.
5. Крикавський Є.В. Логістика. – Львів.: “Львівська політехніка”, 1999. - 264с.
6. Пономарьова Ю.В. Логістика: Навч. посіб.-2-ге вид., перероб. та доп.- Київ: ЦНЛ, 2005. – 328 с.
7. Сиротинський О.А. Конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.050503 „Машинобудування” „Основи логістики”, Рівне, НУВГП, 2011. – 90 с
8. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни “Основи логістики” для студентів за напрямом підготовки 6.050503 “Машинобудування” денної та заочної форми навчання/ Сиротинський О.А., Попко О.В., Форсюк С.Л., - Рівне: НУВГП, 2012. - с. 40
9. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни “Основи логістики” для студентів за напрямом підготовки 6.050503 “Машинобудування” денної та заочної форми навчання/ Сиротинський О.А., Форсюк С.Л., - Рівне: НУВГП, 2014. - с. 44



Національний університет
водного господарства
та природокористування